

As shown in FIG. 2, an ejector 3 has a nozzle 32 joined with an inlet pipe 31 on an upstream side of the nozzle 32 (an evaporator 2 side), a mixing pipe 34 joined with an outlet pipe 33 and positioned on a downstream side of the nozzle 32, a suction inlet 35 surrounding an outlet port of the nozzle 32, a cylindrical suction section 36 connected with an evaporator 7 and a refrigerant flow controlling mean 8 for controlling refrigerant flow amount passing thereby.

The refrigerant flow controlling mean 8 includes a pressure receiving plate 81 provided in the inlet pipe 31, a needle valve 83 joined with the pressure receiving plate 81 via a connecting rod 82 and provided in an axial center of the nozzle 32, a supporting mean 84 for supporting the joined member in an axial center of the ejector 7 so that the joined member can be displaced in an axial direction of the ejector 3 and a spring 85 for pressing the joined member in an upstream direction.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-312421

(43)公開日 平成5年(1993)11月22日

(51)Int.Cl.⁵

F 2 5 B 5/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8919-3L

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-122175

(22)出願日 平成4年(1992)5月14日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 武内 裕嗣

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

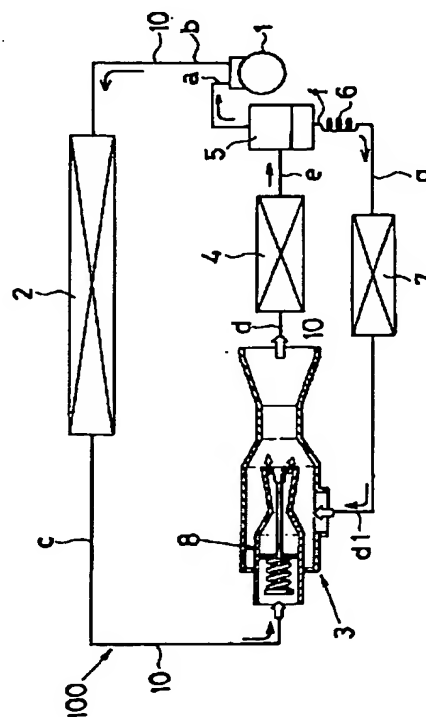
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 冷凍装置

(57)【要約】

【目的】 エジェクタを通過する冷媒流量を調整可能とすることにより高速運転時の冷凍能力を増大させるか、または、高速運転時に余裕のある冷凍能力を適性化し、圧縮機の駆動に必要な動力を低減させて燃費を向上できる冷凍装置の提供。

【構成】 冷媒圧縮機1、冷媒凝縮器2、エジェクタ3、第1蒸発器4および気液分離器5を冷媒流路で連結してなる冷凍サイクルに、一端が前記気液分離器5に連結され、他端が前記エジェクタ3の吸引部に連結された第2蒸発器7を付設してなる冷凍装置において、冷凍装置の運転条件に応じて前記エジェクタ3のノズルを通過する冷媒流量を調整する冷媒流量調整手段8を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒圧縮機、冷媒凝縮器、エジェクタ、第1蒸発器および気液分離器を冷媒流路で連結してなる冷凍サイクルに、一端が前記気液分離器に連結され、他端が前記エジェクタの吸引部に連結された第2蒸発器を付設してなる冷凍装置において、冷媒装置の運転条件に応じて前記エジェクタのノズルを通過する冷媒流量を調整する冷媒流量調整手段を設けたことを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、エジェクタおよび第2蒸発器を備えた冷凍装置の効率の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】 冷媒圧縮機、冷媒凝縮器、冷媒膨張器であるエジェクタ、第1蒸発器および気液分離器を順次冷媒通路で連結した冷凍サイクルに、第1蒸発器と並列して、一端は絞り装置を介して前記気液分離器に接続し、他端はエジェクタの吸引部に接続して第2蒸発器を設けた冷凍装置が提案されている（たとえば特開平3-5674号公報）。この冷凍装置は、冷房時において第2蒸発器内の冷媒を第1蒸発器内の冷媒より低い圧力で蒸発させることができるため、熱交換器容積が同一の場合、冷凍能力を向上できる利点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、上記冷凍装置では、エジェクタを通過する冷媒流量を運転条件に応じて調整する思想がなかったため、圧縮機の回転数が大きく変動する自動車用空調装置に用いた場合、エジェクタの機能が圧縮機的能力に追従できず、圧縮機が多量の冷媒を吐出しているにもかかわらず冷凍能力の向上効果が得られなかったり、冷凍能力が過剰な運転条件では圧縮機の駆動動力が無駄となり、燃費が増大するなどの欠点があった。この発明の目的は、エジェクタを通過する冷媒流量を調整可能とすることにより高速運転時の冷凍能力を増大させるか、または、高速運転時に余裕のある冷凍能力を適性化し、圧縮機の駆動に必要な動力を低減させて燃費を向上できる冷凍装置の提供にある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明の冷凍装置は、冷媒圧縮機、冷媒凝縮器、エジェクタ、第1蒸発器および気液分離器を冷媒流路で連結してなる冷凍サイクルに、一端が前記気液分離器に連結され、他端が前記エジェクタの吸引部に連結された第2蒸発器を付設してなる冷凍装置において、冷媒装置の運転条件に応じて前記エジェクタのノズルを通過する冷媒流量を調整する冷媒流量調整手段を設けたことを特徴とする。

【0005】

【作用および発明の効果】 この発明では、冷凍装置の運転条件に応じてエジェクタを通過する冷媒流量を適性に

調整できる。すなわち、圧縮機の冷媒吐出量が多いときは多量の冷媒がエジェクタを通過でき、これにより第1蒸発器および第2蒸発器に多量の冷媒が流れて冷凍能力は増大する。また、冷凍装置の冷凍能力が必要な冷凍能力より大きいときは、エジェクタの開度を通常より大きくして冷媒の凝縮圧力を下げるなどして、圧縮機の駆動に必要な動力を低減させ、燃費を低減できる。

【0006】

【実施例】 この発明を図に示す一実施例とともに説明する。図1は自動車用冷房装置に適用されたこの発明の冷凍装置を示し、エンジンにより駆動される冷媒圧縮機1、冷媒凝縮器2、冷媒の膨張機構であるエジェクタ3、第1蒸発器4、および気液分離器5を順次冷媒流路10で連結した冷凍サイクル100に、一端が絞り装置6を介して前記気液分離器5に連結され、他端が前記エジェクタ3の吸引部に連結された第2蒸発器7を付設してなる。

【0007】 エジェクタ3は、図2に示す如く、上流側（凝縮器2側）の入口管31に連結したノズル32と、該ノズル32の下流に位置し、吐出口33に連結した混合管34と、ノズル32の吹出口を囲む吸引口35を有し、前記第2蒸発器7に連結した外筒状吸引部36とを備えるとともに、冷媒通過流量を調節する冷媒流量調整手段8が組み込まれている。冷媒流量調整手段8は、入口管31内に設けられた受圧板81、該受圧板81に連結棒82を介して連結されるとともにノズル32の軸芯に配されたニードル弁83、この連結体をエジェクタ3の軸芯に軸方向の変位自在に保持する保持手段84、前記連結体を上流方向に付勢するスプリング85からなる。

【0008】 第2蒸発器7には、冷凍装置の運転中は、エジェクタ3で生じる吸引力により、気液分離器5で分離された液相冷媒が、絞り装置（キャピラリチューブ）6で減圧されて供給される。この冷媒は空気などを冷却して蒸発し、エジェクタ3に吸い込まれる。これにより、第1蒸発器4より低温の第2蒸発器7を実現できるとともに、圧縮機1の吸込冷媒の圧力を第1蒸発器4内の冷媒圧力とできるため、吸込冷媒の密度が大きくなり高効率な運転が可能となる。

【0009】 この発明の要旨である冷媒流量調整手段8はつぎのように作動する。スプリング85の圧縮量は凝縮器2の凝縮圧力との釣合いにより決定される。すなわち、圧縮機1が高回転域の場合、凝縮圧力が高くなるため、スプリング85が収縮し、ニードル弁83が図示右方に変位し、円環状のノズル口30の断面積が拡大してノズル32の開度が増大する。スプリング85のバネ荷重を適当に設定することにより、圧縮機回転数ないし圧縮機の冷媒吐出量の増大に応じてエジェクタ3を通過する冷媒流量を増加させることができるため、高速運転時の冷凍装置の冷凍能力も増加できる。逆に圧縮機1が低

回転域の場合、ニードル弁83が図示左方に変位し、ノズル32の開度が低減する。これにより冷媒流量が低減して冷凍能力は低下する。

【0010】これに対し、冷媒流量調整手段8を備えない従来の固定絞り型エジェクタでは、通過できる冷媒流量を圧縮機回転数の変動に対応して適性に増減させることは困難であるため、冷凍装置の冷凍能力を増減範囲は極めて限られる。なお、この実施例の如くノズル32の開度の調整をニードル弁83で行うことにより、ノズル32の開度が増減するにつれて円環状のノズル口30の面積も増減する。このため、エジェクタ3のノズル32を通過する冷媒の流速は確保でき、エジェクタ3による第2蒸発器7の冷媒の吸引力は冷媒流量の変動にかかわらず必要レベルに維持できる利点がある。

【0011】この冷凍装置の作動を図3に示すモリエル線図とともに説明する。圧縮機1から吐出された冷媒は、b点の圧力・エンタルピー状態で凝縮器2に入り、凝縮して過冷却の冷媒cに変化し、つぎにエジェクタ3を通過する際に減圧・膨張される。エジェクタのノズル32を冷媒が通過する際、吸引口35から吸引部36内の冷媒を吸出し、混合管34で第2蒸発器7を通過した冷媒d1の状態の冷媒と混合して昇圧し状態d（圧力 P_s ）の冷媒となる。冷媒dは、第1蒸発器4に入り、空気などを冷却して一部が蒸発しeに示す状態となり、気液分離器5でfの液相冷媒とaの気相冷媒とに分離される。気相冷媒は圧縮機1へ吸い込まれ、液相冷媒は絞り装置6で減圧され状態gとなって第2蒸発器7に流入する。この冷媒gは第2蒸発器7で蒸発して気相冷媒d1（圧力 P_{s1} ）となり、前記エジェクタ3の吸引部36に供給される。

【0012】図4に示す如く、従来の固定絞り型エジェクタを用いた冷凍装置と比較し、この発明の冷媒流量調整手段8付きエジェクタ3を用いた冷凍装置では、圧縮機回転数2000rpmにおいて、約20%の冷房能力の向上が可能となり、回転数が上がるほど冷凍能力が増大できる。

【0013】図5は第2実施例を示す。一般に自動車の空調装置では、冷凍装置の圧縮機がエンジンにより駆動されるため、エンジンが高速運転され圧縮機1が高回転域の場合は冷凍能力が過剰となっている。よって、冷凍能力を適性にし、圧縮機の駆動に必要な動力を低減させ、燃費を向上させることが望まれている。この実施例では、冷媒流量調整手段8に圧縮機の高回転域においてエジェクタ3にノズル32の開度を増大させるノズル開度制御機構80を付設している。

【0014】ノズル開度制御機構80は、エジェクタ3にニードル弁83を駆動するソレノイド86を有し、圧縮機回転数にほぼ対応している車速を車速センサ87で検出し、遅延回路88を介してソレノイド86を付勢する駆動回路89を作動させる。これにより車両の高速運

転時（圧縮機の高回転域）に、ノズル32の開度を通常より大きく（全開）し、図6に示す如く、冷媒の凝縮圧力を下げる。これにより圧縮機1に吸い込まれる冷媒の圧力を低くして圧縮機1を駆動するのに必要な動力を低減させる。この場合、図7のグラフに示す如く2000rpm以上の圧縮機回転数域において、ノズル32の開度を全開としたときの圧縮機動力の低減状態を示す。

【0015】高速運転時において、通常のノズル32の開度よりも大にすることで凝縮圧力が低下し、冷媒の状態は図8のモリエル線図のb、c、dがb1、b2、b3に移動する。ここで圧縮機1で消費される動力は図8のLからL1に低減する。つまり凝縮圧力 P_d が P_{d1} に低下することにより、 $(L-L1)$ 分の省動力ができる。圧縮機1の回転数が高い運転条件では、冷房能力の余裕があるため、ノズル32の開度を通常より大に制御することで、凝縮圧力を低下させ、圧縮機1の消費動力を10%以上低減させることができる。

【0016】冷凍能力を適性に調節するため、高速回転時において圧縮機の駆動動力を低減させる第3実施例を図9に示す。この実施例では、圧縮機1の冷媒吐出圧を調整する圧力調整弁11を圧縮機1の吐出側に設け、吐出圧が高くなった場合、一部の冷媒をエジェクタ3の入口側にバイパスする。この結果、冷媒凝縮圧力が低下するので、圧縮機1を駆動するのに必要な動力が低下する。

【0017】図10は、第4実施例を示す。この実施例ではエジェクタ3を通過する冷媒流量を調節する冷媒流量調整手段9を、エジェクタ3の上流に設けたブリードポート91突き電磁弁92およびその制御装置93で行っている。この制御装置93には、前記第2実施例におけるソレノイドの制御と同一の制御装置が利用でき、高回転数域においては電磁弁はオンして弁口を開き、エジェクタを通過する冷媒流量を増大させる。なお、通常の電磁弁をエジェクタ3の上流に設け、そのオン・オフ制御（デューティ制御）によりエジェクタを通過する冷媒流量を増大させてもよい。

【0018】図11は、第5実施例を示す。この実施例では冷媒流量調整手段90をエジェクタ3の上流に設けたキャピラリーチューブ94により行っている。この実施例では、エジェクタ3を通過する冷媒流量の調整範囲は限定されるが、極めて低コストに構成できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例にかかる冷凍装置の回路図である。

【図2】エジェクタの概略断面図である。

【図3】この発明の冷凍装置の作動説明のためのモリエル線図である。

【図4】圧縮機の回転数と冷房能力の関係を示すグラフである。

【図5】この発明の第2実施例にかかるエジェクタ部分の概略断面図である。

【図6】ノズル開度と冷媒凝縮圧力の関係を示すグラフである。

【図7】圧縮機の回転数と駆動に必要な動力の関係を示すグラフである。

【図8】第2実施例の作動説明のためのモリエル線図である。

【図9】この発明の第3実施例にかかる冷凍装置の回路図である。

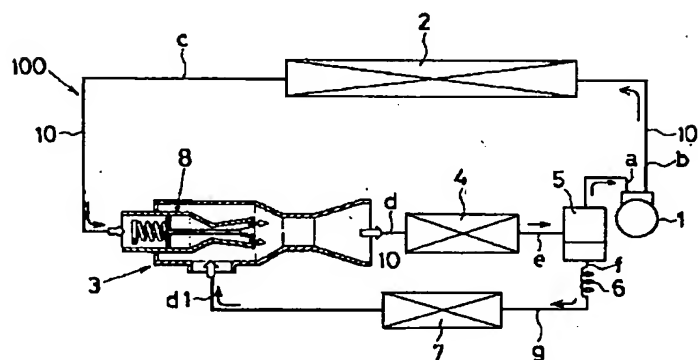
【図10】この発明の第4実施例にかかるエジェクタ部分の概略図である。

【図11】この発明の第5実施例にかかるエジェクタ部分の概略図である。

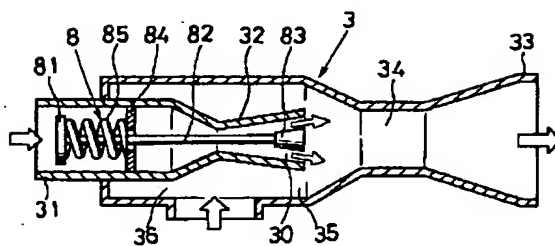
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 エジェクタ
- 4 第1蒸発器
- 5 気液分離器
- 6 絞り装置
- 7 第2蒸発器
- 8、9、90 冷媒流量調整手段
- 10 冷媒流路
- 32 ノズル
- 36 吸引部
- 100 冷凍サイクル

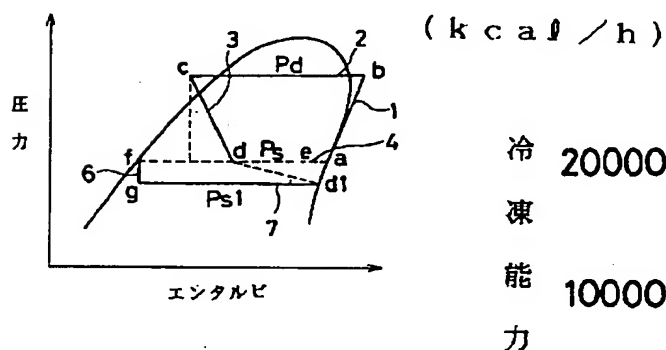
【図1】



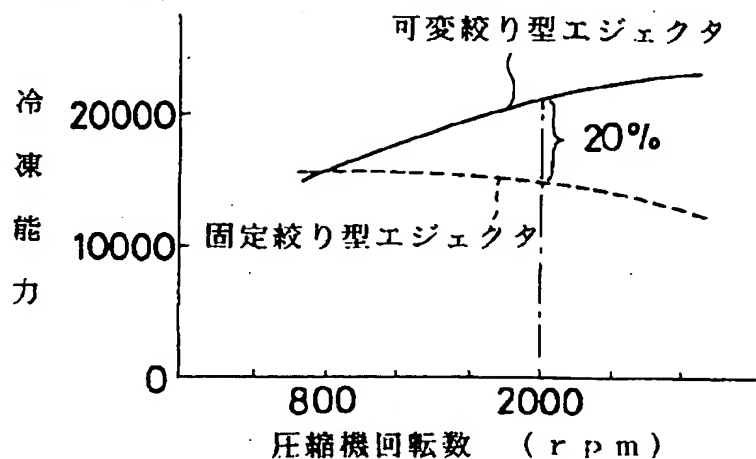
【図2】



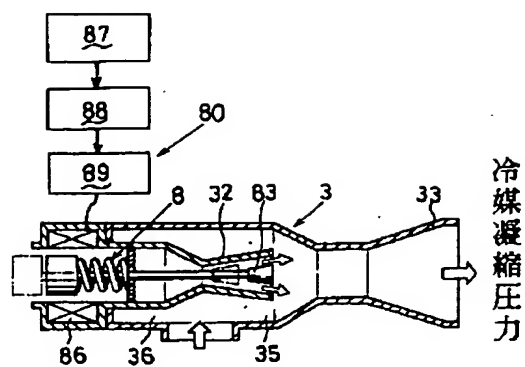
【図3】



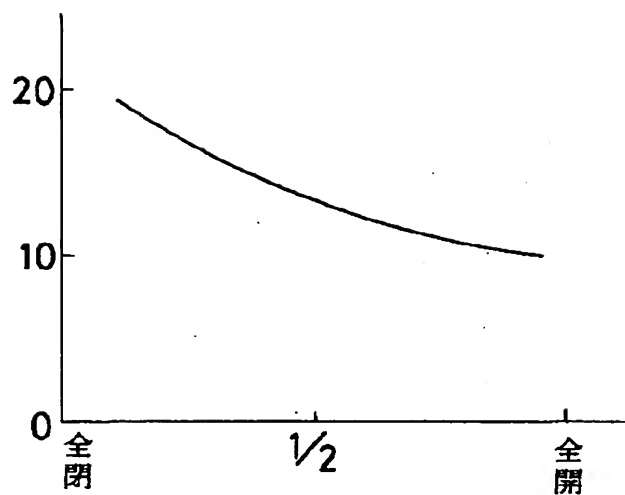
【図4】



【図5】

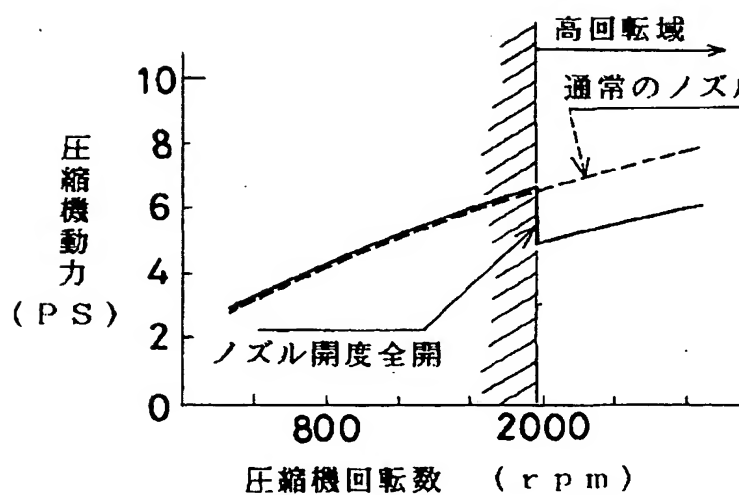


【図6】

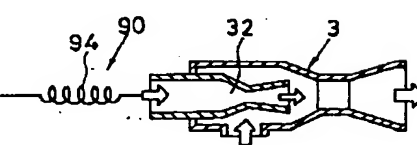


可変ノズル開度

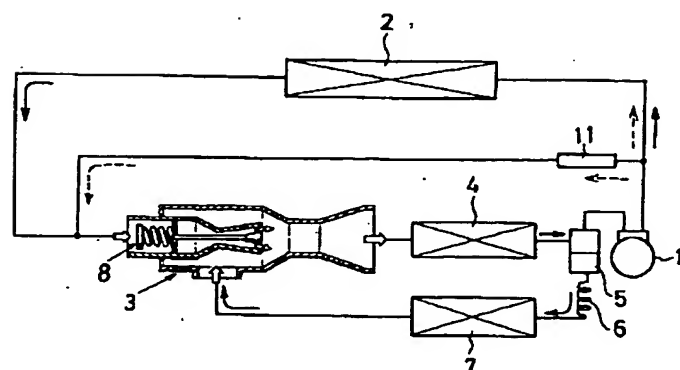
【図7】



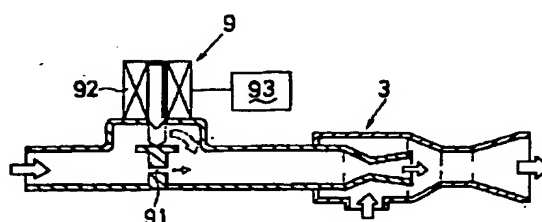
【図11】



【図9】



【図10】



【図 8】

